

1      Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung in einer Fahrzeug-Lenkeinrichtung

5      Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein damit ausgestattetes Lenksystem nach dem Oberbegriff des nebengeordneten Anspruchs.

10      Die DE 100 37 211 A1 beschreibt eine Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung einer Lenkhandhabe eines Fahrzeug-Lenksystems. Ein auf einer Lenkwelle angeordnetes axial verschiebbares Element bildet mit einer als Gewinde ausgebildeten getrieblichen Verbindung auf der Lenkwelle eine  
15      Bewegungsschraube. Das axial verschiebbare Element ist in einer Längsführung, bestehend aus einer Schiebestange an dem Element und einem Führungskanal für die Schiebestange axial geführt. Eine magnetische Unregelmäßigkeit an dem axial verschiebbaren Element wird dabei von einem galvano-magnetischen Sensor  
20      detektiert und die Längsbewegung des axial verschiebbaren Elements erfasst. Damit ist zwar eine absolute Erfassung der Drehbewegung der Lenkhandhabe ermöglicht, die beschriebene Einrichtung ist aber wegen des unvermeidlichen Spiels der Längsführung nicht exakt.

25      Die EP 1 114 765 A2 beschreibt eine Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung in einer Fahrzeug-Lenksystem, wobei über ein spielfreies Getriebe die Drehbewegung der zu erfassenden Welle in eine Drehbewegung einer Schraubenwelle übersetzt wird. Die Drehbewegung der Schraubenwelle wird ähnlich  
30      wie bei der in der DE 100 37 211 A1 beschriebenen Welle erfasst, wobei das axial verschiebbare Element in radialer Richtung der Welle federbelastet sein kann.

35      Die in der EP 1 114 765 A2 beschriebene Einrichtung ist aufwändig herzustellen und hat einen verhältnismäßig großen Bauraumbedarf. Zudem ist eine Spielfreistellung der Längsführung des axial verschiebbaren Elements nicht ganz gegeben. Die Messgenauigkeit der Einrichtung ist dadurch beeinträchtigt.

40      Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung in einer Fahrzeug-Lenksystem zu schaffen, die bei einfachem Aufbau und geringstem Bauraumbedarf eine sehr hohe Messgenauigkeit ermöglicht. Außerdem soll eine damit ausgestattetes Lenksystem vorgeschlagen werden.

1

Die Aufgabe wird mit einer Einrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst sowie mit einem Lenksystem mit den Merkmalen des nebengeordneten Anspruchs.

5

Demnach ist in einem Gestell eine Welle drehbar gelagert, auf der ein in Richtung der Welle axial verschiebbares Element angeordnet ist, das über eine, die Drehbewegung der Welle in eine Längsbewegung umformende getriebliche Verbindung mit der Welle verbunden ist. Das axial verschiebbare Element ist mit einer in radialer Richtung der Welle vorgespannten Längsführung in axialer Richtung geführt, wobei eine die Längsbewegung des axial verschiebbaren Elements erfassenden Nachweiseinrichtung vorgesehen ist. Erfindungsgemäß erfolgt die Anlage eines gestellseitigen Bauelements der Längsführung an dem axial verschiebbaren Element an zueinander schräg und in axialer Richtung des axial verschiebbaren Elements verlaufenden ersten Schrägflächen. Das axial verschiebbare Element und die Welle greifen über zweite Schrägflächen der getrieblichen Verbindung spielfrei ineinander, wobei die ersten Schrägflächen und die zweiten Schrägflächen gleiche Neigungsrichtungen zueinander haben. Die Erfindung geht also von der Erkenntnis aus, dass sowohl die ersten als auch zweiten Schrägflächen gleichförmig ausgebildet sind, wobei sie gleich, vorzugsweise trapezförmig ausgeprägte, Neigungsrichtungen aufweisen. Mit anderen Worten: Es wird die für die axiale Führung vorgesehenen ersten Schrägflächen gleich wie die zweiten Schrägflächen entlang der Umlaufrichtung der getrieblichen Verbindung geformt. Das hat den Vorteil, dass ein über das gestellseitige Bauelement auf die ersten Schrägflächen ausgeübter radial ausgerichteter Druck in der getrieblichen Verbindung eine axiales Anpressen der dortigen zweiten Schrägflächen bewirkt und somit für eine ausreichende Spielfreiheit, die eine effektiven Formschluss sicherstellt, sorgt.

20

25

30

Diese einfach zu realisierende Spielfreistellung der Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung erlaubt eine hohe Messgenauigkeit der Einrichtung. Es wird also eine sehr genaue Sensor-Messeinrichtung geschaffen.

35

Die getriebliche Verbindung zwischen der Welle und dem axial verschiebbaren Element ist vorzugsweise schraubenartig oder gewindeartig gebildet und weist entsprechende (zweite) Schrägflächen an der Welle und / oder (erste) Schrägflächen an dem axial verschiebbaren Element auf, die aneinander anliegen. Die

- 1      Schrägflächen der getrieblichen Verbindung und die Schrägflächen zwischen dem  
gestellseitigen Bauelement und dem axial verschiebbaren Element weisen jeweils  
gleiche Richtungen ihrer Neigungen auf. Das gestellseitige Bauelement ist  
vorzugsweise ein Druckstück, das etwa durch Federkraft oder hydraulischem Druck,  
5      vorgespannt ist. Das verschiebbare Element ist vorzugsweise als Mutter ausgebildet,  
die auf der als Gewinde ausgebildeten Welle axial geführt wird.

- Durch die Vorspannung des gestellseitigen Bauelements der Längsführung zu dem  
axial verschiebbaren Element hin, oder in Abhängigkeit von der Neigungsrichtung  
10      aller Schrägflächen auch von dem axial verschiebbaren Element weg, kommen alle  
genannten Schrägflächen spielfrei zur Anlage, wodurch eine hohe Messgenauigkeit  
der Nachweiseinrichtung zwischen dem Gestell und dem axial verschiebbaren  
Element resultiert.

- 15      Es ist zweckmäßig, die ersten Schrägflächen an dem axial verschiebbaren Element  
in einer axial geführten, radial von der Mantelfläche des Elements zu dessen  
Längsachse gerichteten Vertiefung anzuordnen. Die Vertiefung hat dabei bevorzugt  
trapezförmigen Querschnitt.

- 20      In diese Vertiefung kann das gestellseitige Bauelement der Längsführung mit seinen  
Flanken, d.h. mit seinen (ersten) Schrägflächen, in Anlage mit den (ersten)  
Schrägflächen der Vertiefung gelangen, was eine spielfreie Längsführung des axial  
verschiebbaren Elements ergibt.

- 25      Das axial verschiebbare Element ist dabei bevorzugt ring- oder zylinderförmig oder  
hülsenförmig oder eckig um die Welle gebildet, wobei die getriebliche Verbindung  
zwischen Welle und axial verschiebbaren Element als Gewinde, eine  
Bewegungsschraube bildend, ausgebildet sein kann. Das Gewinde ist bevorzugt als  
Trapezgewinde oder als Kugelumlauf gebildet.

- 30      Um den Bauraumbedarf der Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung zu  
minimieren, ist das gestellseitige Bauelement der Längsführung mit seinem  
überwiegenden Anteil seiner radialen Erstreckung in der Vertiefung des axial  
verschiebbaren Elements untergebracht.

- 35      Die Drehbewegung der Welle wird über die getriebliche Verbindung zwischen der

1 Welle und dem axial verschiebbaren Element in eine Längsbewegung desselben  
umgeformt. Über die Nachweiseinrichtung mit einer Auswerteschaltung wird die  
Längsverschiebung des axial verschiebbaren Elements erfasst. Zu diesem Zweck ist  
an dem Umfang des axial verschiebbaren Elements ein Sensor oder ein Signalgeber  
5 angeordnet, der jeweils mit einem Signalgeber oder Sensor, welcher benachbart zu  
diesem an dem Gestell oder gestellseitigen Bauelement der Längsführung  
angeordnet ist, kommuniziert.

Der Sensor kann ein magnetoresistiver Sensor sein, welcher im wesentlichen aus  
10 einer oder mehreren mäanderförmigen Leiterbahnen aus einer ferromagnetischen  
Nickel-Kobalt-Legierung, die auf einem Siliziumsubstrat aufgedampft ist und durch  
eine Silizium-Nitrid-Schutzschicht passiviert ist, gebildet wird. Der Widerstand der  
ferromagnetischen Nickel-Kobalt-Legierung zeigt eine starke Abhängigkeit von  
einem Magnetfeld in Bezug auf die Magnetfeldrichtung.

15 Der Signalgeber kann ein Stabmagnet sein, der bevorzugt eine größere axiale  
Erstreckung als der konstruktiv vorgegebene Messbereich der Längsbewegung des  
axial verschiebbaren Elements ist, um eine Einbautoleranz des Signalgebers oder  
des axial verschiebbaren Elements relativ zu dem Sensor zu ermöglichen. Es kann  
20 auch zweckmäßig sein, den Signalgeber als Ringmagneten auszubilden.

Um insbesondere die Redundanz der Nachweiseinrichtung zu ermöglichen, kann es  
zweckmäßig sein, mehrere Sensoren und mit diesen kommunizierende Signalgeber  
in Umfangsrichtung und / oder Längsrichtung des axial verschiebbaren Elements und  
25 an dem Gestell anzuordnen.

Es kann zweckmäßig sein, das axial verschiebbare Element als Mutter auszuführen,  
die auf einer als Lenkspindel ausgebildeten Welle axial beweglich angeordnet ist.  
Diese Anordnung eignet sich besonders zur Erfassung des Lenkwinkels im Bereich  
30 der Lenkhandhabe (Lenkrad).

Auch kann es zweckmäßig sein, das verschiebbare Element als Gewindemutter  
auszubilden, wobei die Welle als Gewindestück ausgebildet ist, auf welchem die  
Gewindemutter axial beweglich angeordnet ist. Das Gewindestück wiederum ist an  
35 einer Lenkmutter angebracht, welche über ein Kugelumlaufgewinde auf eine  
Zahnstange wirkt. Damit kann der Lenkwinkel auch im Bereich der Zahnstange

1 mittels der vorgeschlagenen Messeinrichtung erfasst werden.

Nachfolgend werden zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der folgenden Zeichnungen näher beschrieben:

5

Fig. 1 zeigt einen schematischen Querschnitt einer Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung an einer Lenkspindel;

Fig. 2 zeigt einen schematischen Längsschnitt entlang der Linie I-I durch die in der Fig. 1 dargestellten Messeinrichtung;

10 Fig. 3 zeigt einen schematischen Querschnitt einer anders ausgebildeten Einrichtung zur Erfassung einer Drehbewegung an einer Zahnstange.

In Figur 1 ist ein schematischer Querschnitt durch eine Einrichtung 1 zur Erfassung einer Drehbewegung einer Welle 3 in einer Fahrzeug-Lenksystem gezeigt.

15

In dem Gestell 2 ist die als Lenkwelle ausgebildete Welle 3 drehbar gelagert. Mit der Einrichtung 1 soll die Drehbewegung und die Drehstellung der Welle 3 absolut erfasst werden. Zu diesem Zweck ist eine Nachweiseinrichtung 7 vorgesehen, die aus einem Signalgeber 14, der als Stabmagnet 17 ausgebildet ist, und einem Sensor 20 15, der als magnetoresistiver Sensor oder Sensorfläche 16 gebildet ist, besteht.

20

Wie Figur 2 in einem Längsschnitt entlang der Linie I-I in Figur 1 durch die Einrichtung 1 zur Erfassung einer Drehbewegung zeigt, erstreckt sich der Stabmagnet 17 über einen axialen Bereich 18 eines axial verschiebbaren Elements 25 4, das auf der Welle 3 angeordnet ist und ist an diesem Element 4 festgelegt.

25

Dem Stabmagneten 17 ist mit geringem radialen Abstand gegenüberliegend der Sensor 15 angeordnet. Der Sensor 15 befindet sich fest an dem Gestell 2. Es kann auch zweckmäßig sein, den Sensor an dem axial verschiebbaren Element 4 30 anzuordnen und den Stabmagneten 17 gestellfest anzuordnen.

30

Eine getriebliche Verbindung 5 zwischen der Welle 3 und dem axial verschiebbaren Element 4 bewirkt zusammen mit einer an dem Gestell 2 und zwischen diesem und dem axial verschiebbaren Element 4 angeordneten Längsführung 6, dass das axial 35 verschiebbare Element 4 bei Drehung der Welle 3 in Pfeilrichtung X in Figur 2 axial verschoben wird. Die getriebliche Verbindung 5 ist in dem gezeigten

35

- 1 Ausführungsbeispiel als Gewinde 12, insbesondere als Trapezgewinde 13 mit  
Kopfspl ausgebildet. Das zylinderförmig-hölsenförmige, axial verschiebbare  
Element 4 bildet mit dem Trapezgewinde 13 und der Welle 3 eine  
Bewegungsschraube.
- 5 Bewegt sich bei einer Drehung der Welle 3 der Stabmagnet 17 mit dem axial  
verschiebbaren Element 4, wird der magnetoresistive Sensor 16 durch die Feldlinien  
des Stabmagneten 17 durchflutet und ein Signal – planare Hallspannung oder  
Widerstandsänderung – in dem Sensor 16 generiert. Das Signal kann von einer  
10 Steuerungs- und / oder Regelungseinheit der Fahrzeug-Lenksystem ausgewertet  
und zur Ansteuerung eines Servomotors der Fahrzeug-Lenksystem herangezogen  
werden. Das axial verschiebbare Element 4 kann auch, anstatt auf einer Lenkwelle  
auf einer Lenkmutter angeordnet sein, wobei die Nachweiseinrichtung die  
Längsbewegung einer Zahnstange erfasst.
- 15 Um eine hohe Messgenauigkeit der Einrichtung bei geringstem Bauraumbedarf der  
Einrichtung 1 zur Erfassung einer Drehbewegung zu bewirken, bedarf es einer  
Spielfreistellung der Längsführung 6 und der als Trapezgewinde 13 ausgebildeten  
getrieblichen Verbindung 5 zwischen der Welle 3 und dem axial verschiebbaren  
20 Element 4. Zu diesem Zweck ist ein gestellseitiges Bauelement 8 der Längsführung  
6 vorgesehen, welches in dem Ausführungsbeispiel in Richtung auf die Längsachse  
19 der Welle 3 und des axial verschiebbaren Elements 4 vorgespannt oder  
angefedert ist.
- 25 Das gestellseitige Bauelement 8 der Längsführung 6 ist an ersten Schrägflächen 9,9'  
die schräg zueinander und in Richtung der Längsachse 19 verlaufen, zur Anlage an  
dem axial verschiebbaren Element 4 gebracht. In dem Ausführungsbeispiel weisen  
das gestellseitige Bauelement 8 der Längsführung 6 (erste) Schrägflächen 9 als  
auch das axial verschiebbare Element 4 (erste) Schrägflächen 9' auf. Die  
30 Schrägflächen 9' an dem axial verschiebbaren Element 4 sind als trapezförmig sich  
annähernde Flächen ausgebildet. Das gestellseitige, angefederte Bauelement 8 der  
Längsführung 6 ragt in die so gebildete Vertiefung 11 in dem axial verschiebbaren  
Element 4 und liegt mit seinen Schrägflächen 9 an den Schrägflächen 9' der  
Vertiefung 11 spielfrei an.
- 35 Durch das Trapezgewinde 13 sind zweite Schrägflächen 10,10' zwischen dem axial

1 verschiebbaren Element 4 und der Welle 3 geschaffen, die zueinander gleiche  
Neigungsrichtungen wie die ersten Schrägflächen 9,9' der Längsführung 6 haben.  
Zudem hat das Trapezgewinde 13, wie auch das gestellseitige Bauelement 8 in der  
Vertiefung 11 Kopfspace, sodass durch das gestellseitige, angefederte Bauelement 8  
5 der Längsführung 6 sämtliche genannten Schrägflächen 9,9', 10,10' spielfrei  
anliegen und auf diese Weise mit minimiertem Aufwand die Einrichtung 1 dauerhaft  
spielfrei gehalten ist.

Der Bauraumbedarf der Einrichtung 1 wird dadurch minimiert, dass das gestellseitige  
10 Bauelement 8 der Längsführung 6 flach gehalten ist und mit seinem überwiegenden  
Anteil seiner radialen Erstreckung in die Vertiefung 11 des axial verschiebbaren  
Elements 4 ragt. Die getriebliche Verbindung 5 kann ein Gewinde oder eine  
schraubenförmige Kulissenführung oder ein Kugelumlauf sein.

15 Um die Justage der Nachweiseinrichtung 7 zu vereinfachen und Einbautoleranzen  
der Nachweiseinrichtung 7 zu ermöglichen, ist vorgesehen, den Stabmagneten 17  
oder Signalgeber 14 in seiner axialen Erstreckung 18 größer zu wählen, als dies der  
konstruktiv vorgegebene Messbereich der Längsbewegung des axial verschiebbaren  
Elements 4 erfordert.

20 In der Fig. 3 ist als zweites Ausführungsbeispiel der Erfindung eine Mess-  
Einrichtung 1' dargestellt. Dort wird die Anordnung der Messeinrichtung an einer  
Zahnstange 129 in einer Elektrolenkung gezeigt. Diese ist mit einem  
Kugelumlaufgewinde 135 versehen, das mit einer Lenkmutter 128 zusammenwirkt.  
25 Die Lenkmutter 128 ist im Gehäuse 100 durch ein Lager mit Wälzkörper 111 gelagert  
und wird von einem Elektromotor 126 über ein als Riementrieb 127 gestaltetes  
Getriebe angetrieben, wodurch die Zahnstange 129 oder auch Schubstange  
unterstützend zur manuellen Auslenkung über ein nicht dargestelltes Lenkritzeln  
ausgelenkt werden kann. Zur Erfassung der Lenkbewegung und damit auch des  
30 Lenkwinkels ist die Lenkmutter 128 mit einem Gewindestück 133 versehen, auf dem  
eine Gewindemutter 136 axial beweglich angeordnet ist. Das Gewindestück 133 und  
die Gewindemutter 136 stellen die erfindungsgemäß ausgebildeten Komponenten,  
nämlich die drehbar gelagerte Welle bzw. das axial verschiebbare Element dar, die  
zueinander gleich ausgebildete Schrägflächen (hier nicht dargestellt, vergl. aber Fig.  
2) aufweisen. Daran angeordnet sind die Sensorkomponenten 130 und 131 zur  
Erfassung der axialen Bewegung 137 der Gewindemutter 136.

Patentansprüche

- 1) Einrichtung (1) zur Erfassung einer Drehbewegung in einer Fahrzeug-  
5 Lenksystem, mit einer in einem Gestell (2) drehbar gelagerten Welle (3), auf der  
ein in Richtung der Welle (3) axial verschiebbares Element (4) angeordnet ist, das  
über eine, die Drehbewegung der Welle (3) in eine Längsbewegung umformende  
getriebliche Verbindung (5) mit der Welle (3) verbunden ist, wobei das axial  
verschiebbare Element (4) mit einer in radialer Richtung der Welle (3)  
10 vorgespannten Längsführung (6) in axialer Richtung geführt ist, und mit einer die  
Längsbewegung des axial verschiebbaren Elements (4) erfassenden  
Nachweiseinrichtung (7), dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage eines  
gestellseitigen Bauelements (8) der Längsführung (6) an dem axial  
verschiebbaren Element (4) an zueinander schräg und in axialer Richtung des  
15 axial verschiebbaren Elements (4) verlaufenden ersten Schrägflächen (9,9')  
erfolgt und das axial verschiebbare Element (4) und die Welle (3) über zweite  
Schrägflächen (10,10') der getrieblichen Verbindung (5) spielfrei ineinander  
greifen, wobei die ersten Schrägflächen (9,9') zwischen dem gestellseitigen  
Bauelement (8) und dem axial verschiebbaren Element (4) und die zweiten  
20 Schrägflächen (10,10') der getrieblichen Verbindung (5) gleiche  
Neigungsrichtungen zueinander haben.
- 2) Einrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das axial  
25 verschiebbare Element eine Mutter (4) ist, dass die Welle eine Gewindespindel,  
insbesondere eine Lenkspindel (4), ist und dass das gestellseitige Bauelement  
ein Druckstück (8) ist, das die Mutter (4) radial an die Gewindespindel (4) drückt.
- 3) Einrichtung (1') nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das axial  
30 verschiebbare Element eine Gewindemutter (4) ist; dass die Welle ein  
Gewindestück (133) ist, das an einer Lenkmutter (128) angeordnet ist, die das  
Kugelumlaufgewinde (135) einer Zahnstange (129) antreibt.

1

- 4) Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage des gestellseitigen Bauelements (8) zur Längsführung (6) des axial verschiebbaren Elements (4) an den ersten Schrägflächen (9, 9') erfolgt.

5

- 5) Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Schrägflächen (9') des axial verschiebbaren Elements (4) Teil einer sich radial zu der Welle (3) hin erstreckenden Vertiefung (11) an dem axial verschiebbaren Element (4) sind.

10

- 6) Einrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sowohl die ersten Schrägflächen (9, 9') als auch die zweiten Schrägflächen (10, 10') trapezförmig ausgeprägte Neigungsrichtungen aufweisen.

15

- 7) Einrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, insbesondere nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das axial verschiebbare Element (4) ring- oder zylinderförmig oder eckig um die Welle (3) gebildet ist und die getriebliche Verbindung (5) ein Gewinde (12) zwischen der Welle (3) und dem axial verschiebbaren Element (4) ist.

20

25

- 8) Einrichtung (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewinde (12) ein Trapezgewinde (13) mit Kopfspace ist.

30

- 9) Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das gestellseitige Bauelement (8) der Längsführung (6) mit seinem überwiegenden Anteil seiner radialen Erstreckung in die Vertiefung (11) des axial verschiebbaren Elements (4) ragt.

35

1

5

10) Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zur Spielfreistellung der Längsführung (6) und der getrieblichen Verbindung (5) das gestellseitige Bauelement (8) der Längsführung (6) in radialer Richtung zu der Welle (3) hin vorgespannt ist.

10

11) Einrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachweiseinrichtung (7) aus einem an dem axial verschiebbaren Element (4) angeordneten Signalgeber (14) und einem mit diesem kommunizierenden Sensor (15) an dem Gestell (2) oder dem gestellseitigen Bauelement (8) der Längsführung (6) gebildet ist.

15

12) Einrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nachweiseinrichtung (7) aus einem an dem axial verschiebbaren Element (4) angeordneten Sensor (15) und einem mit diesem kommunizierenden Signalgeber (14) an dem Gestell (2) oder dem gestellseitigen Bauelement (8) der Längsführung (6) gebildet ist.

20

25

13) Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (15) ein magnetoresistiver Sensor (16) ist und der Signalgeber (14) ein Stabmagnet (17) oder ein Ringmagnet ist.

30

14) Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Signalgeber (14) eine größere axiale Erstreckung (18) als der konstruktiv vorgegebene Messbereich der Längsbewegung des axial verschiebbaren Elements (4) hat.

35

15) Einrichtung (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Sensoren (15) oder mehrere Signalgeber (14) über den Umfang und/ oder in Längsrichtung des axial verschiebbaren Elements (4) angeordnet sind.

1

16) Einrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
gekennzeichnet, dass das axial verschiebbare Element (4) auf einer Lenkwelle  
angeordnet ist und die Nachweiseinrichtung (7) die Drehung einer Lenkhandhabe  
erfasst.

17) Einrichtung (1) einem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch  
gekennzeichnet, dass das axial verschiebbare Element (4) auf einer als  
Lenkmutter ausgebildeten Welle angeordnet ist und die Nachweiseinrichtung (7)  
die Längsbewegung einer Zahnstange erfasst.

18) Fahrzeug-Lenksystem mit einer Einrichtung (1) zur Erfassung einer  
Drehbewegung in dem Fahrzeug-Lenksystem, mit einer in einem Gestell (2)  
drehbar gelagerten Welle (3), auf der ein in Richtung der Welle (3) axial  
verschiebbares Element (4) angeordnet ist, das über eine, die Drehbewegung der  
Welle (3) in eine Längsbewegung umformende getriebliche Verbindung (5) mit  
der Welle (3) verbunden ist, wobei das axial verschiebbare Element (4) mit einer  
in radialer Richtung der Welle (3) vorgespannten Längsführung (6) in axialer  
Richtung geführt ist, und mit einer die Längsbewegung des axial verschiebbaren  
Elements (4) erfassenden Nachweiseinrichtung (7), dadurch gekennzeichnet,  
dass die Anlage eines gestellseitigen Bauelements (8) der Längsführung (6) an  
dem axial verschiebbaren Element (4) an zueinander schräg und in axialer  
Richtung des axial verschiebbaren Elements (4) verlaufenden ersten  
Schrägflächen (9,9') erfolgt und das axial verschiebbare Element (4) und die  
Welle (3) über zweite Schrägflächen (10,10') der getrieblichen Verbindung (5)  
spielfrei ineinander greifen, wobei die ersten Schrägflächen (9,9') zwischen dem  
gestellseitigen Bauelement (8) und dem axial verschiebbaren Element (4) und die  
zweiten Schrägflächen (10,10') der getrieblichen Verbindung (5) gleiche  
Neigungsrichtungen zueinander haben.

Fig.1

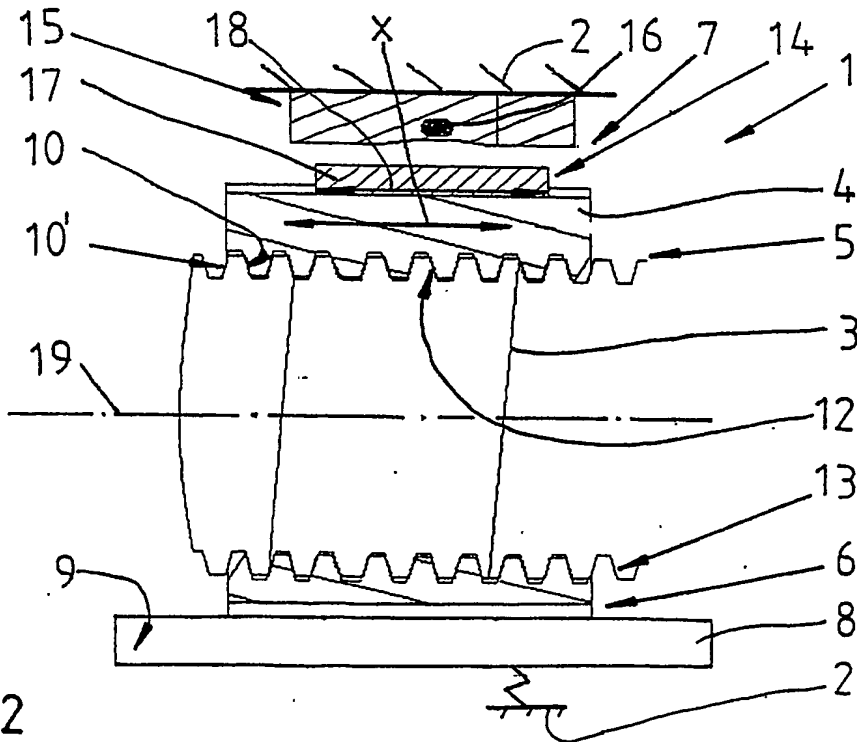
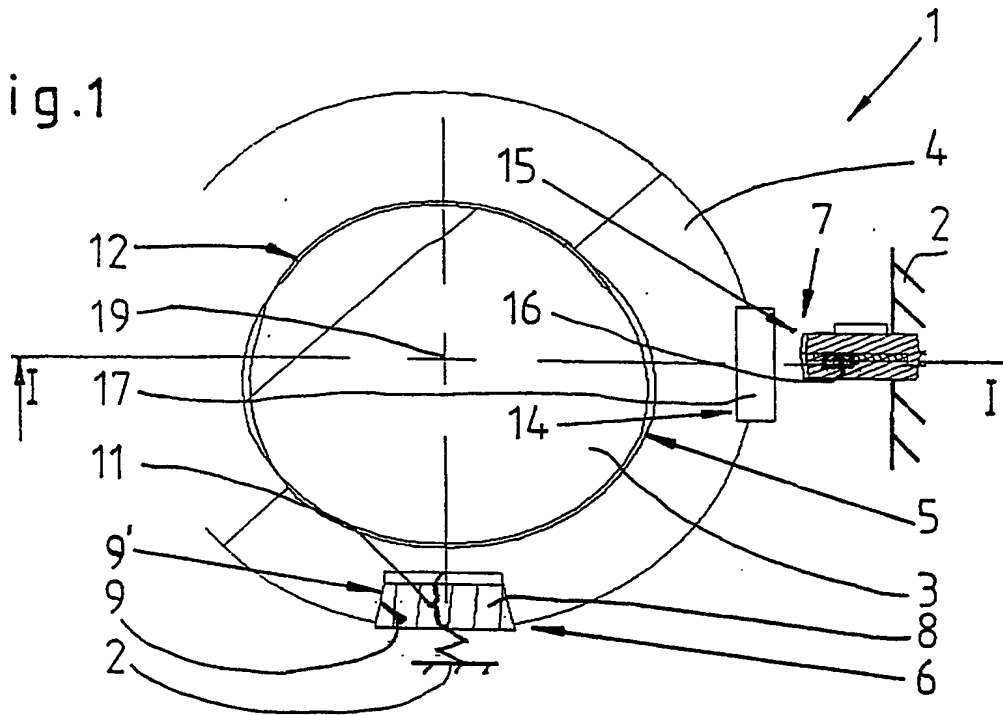


Fig.2

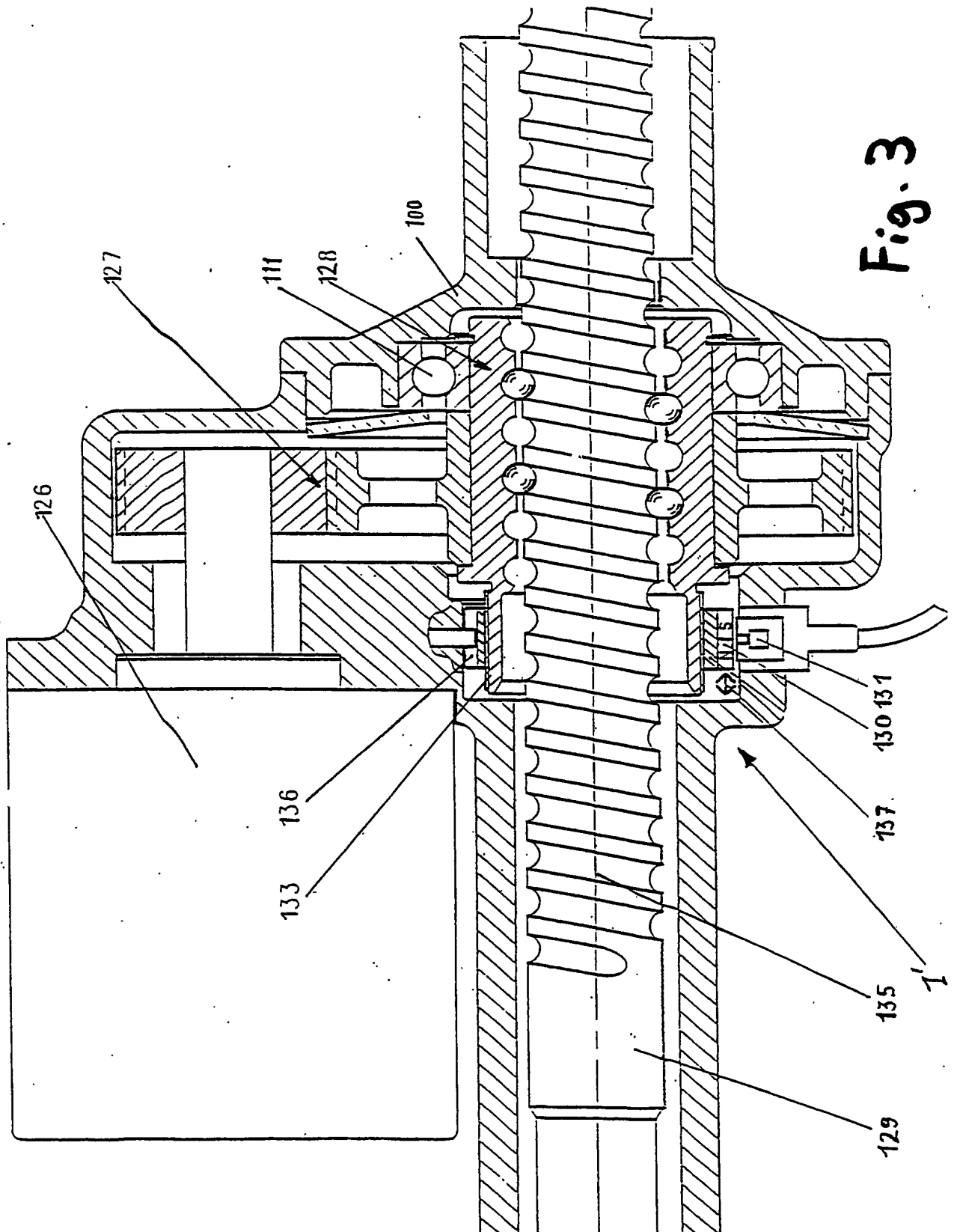


Fig. 3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/006565

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B62D15/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B62D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 37 211 A (DELPHI TECH INC) 5 April 2001 (2001-04-05) cited in the application column 2, line 3 - line 63 column 3, line 40 - column 5, line 23 column 6, line 49 - column 7, line 13 column 8, line 19 - line 35; claims 1-7, 11-16; figures	1-3, 11-18
A	EP 1 114 765 A (ALPS ELECTRIC CO LTD) 11 July 2001 (2001-07-11) cited in the application paragraphs '0013! - '0018!, '0024!, '0025!, '0032! - '0035!, '0046!, '0050! - '0060!, '0065! - '0068!, '0071!, '0072!, '0081!, '0082!; claims 1, 4, 6, 8, 11; figures 3, 4  ----- -/--	1-3, 7, 9-17

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 August 2004

Date of mailing of the international search report

14/09/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tiedemann, D

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/006565

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 018 466 A (ALPS ELECTRIC CO LTD) 12 July 2000 (2000-07-12) paragraphs '0025! - '0032! , '0035!, '0036!, '0093! - '0096!, '0104!, '0107!, '0114!, '0119!, '0120!, '0124!; claims 1,4,6,8,11; figures 3,4 -----	1-3,7, 10-17.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/006565

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 10037211	A	05-04-2001	US 6400142 B1	04-06-2002
			DE 10037211 A1	05-04-2001
EP 1114765	A	11-07-2001	JP 2001165698 A	22-06-2001
			JP 2001165272 A	19-06-2001
			EP 1114765 A2	11-07-2001
			US 2001003435 A1	14-06-2001
EP 1018466	A	12-07-2000	JP 2000205811 A	28-07-2000
			EP 1018466 A2	12-07-2000
			US 6246232 B1	12-06-2001

# INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 2004/006565

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 B62D15/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B62D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 100 37 211 A (DELPHI TECH INC) 5. April 2001 (2001-04-05) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 3 - Zeile 63 Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 23 Spalte 6, Zeile 49 - Spalte 7, Zeile 13 Spalte 8, Zeile 19 - Zeile 35; Ansprüche 1-7, 11-16; Abbildungen	1-3, 11-18
A	EP 1 114 765 A (ALPS ELECTRIC CO LTD) 11. Juli 2001 (2001-07-11) in der Anmeldung erwähnt Absätze '0013! - '0018!, '0024!, '0025!, '0032! - '0035!, '0046!, '0050! - '0060!, '0065! - '0068!, '0071!, '0072!, '0081!, '0082!; Ansprüche 1, 4, 6, 8, 11; Abbildungen 3, 4	1-3, 7, 9-17

-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. August 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/09/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Tiedemann, D

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006565

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 018 466 A (ALPS ELECTRIC CO LTD) 12. Juli 2000 (2000-07-12) Absätze '0025! - '0032!, '0035!, '0036!, '0093! - '0096!, '0104!, '0107!, '0114!, '0119!, '0120!, '0124!; Ansprüche 1,4,6,8,11; Abbildungen 3,4 -----	1-3,7, 10-17

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006565

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10037211	A	05-04-2001	US	6400142 B1	04-06-2002
			DE	10037211 A1	05-04-2001
EP 1114765	A	11-07-2001	JP	2001165698 A	22-06-2001
			JP	2001165272 A	19-06-2001
			EP	1114765 A2	11-07-2001
			US	2001003435 A1	14-06-2001
EP 1018466	A	12-07-2000	JP	2000205811 A	28-07-2000
			EP	1018466 A2	12-07-2000
			US	6246232 B1	12-06-2001